



UNA VISIÓN DIVERTIDA DE LA QUÍMICA. LOS PROBLEMAS DEL PROFESOR DEVERAUX

Sergio Menargues, Amparo Gómez-Siurana

Departamento de Ingeniería Química. Universidad de Alicante. Apartado 99. 03080 Alicante.

sergio.menargues@ua.es



INTRODUCCIÓN

En este trabajo se presenta una estrategia para acercar la Química a los estudiantes de esta disciplina, adaptable a cualquier nivel de estudios, de forma que éstos puedan llegar a asumir, de manera natural, que la Química, que "es vida y progreso", forma parte de sus vidas. Para ello se propone presentar una visión divertida de la Química que aproxime a los alumnos, en este caso de 1º y 2º de Bachillerato, a la asignatura mediante una colección de problemas cuyos enunciados son planteados por un peculiar equipo de investigación y hacen referencia a hechos, personajes, sustancias y situaciones cotidianas relacionados con los problemas clásicos de Química, relatados de manera irónica, provocadora o incluso escatológica. El grupo de investigación está formado por un serio profesor de Química (el profesor Sergei Deveraux), su inepto ayudante de laboratorio (Aigor, fiel reflejo del personaje de Mel Brooks en "El jovencito Frankenstein"), la inefable becaria Pepita Borderline, el técnico especialista Manolo Von Vortex y otros personajes que hacen "cameos".

METODOLOGÍA

- Se procura que los enunciados de los problemas sean lo suficientemente extensos para obligar al alumno a leer con detenimiento y extraer la información útil y necesaria para la resolución del problema, que se encuentra dispersa en la trama de la historia, a veces junto con otra información no indispensable, al tiempo que se consigue llamar la atención del alumno y arrancarle una sonrisa.
- Dentro de cada problema se incluyen múltiples preguntas o cuestiones que hacen referencia a partes diferentes del temario, con el fin de acostumbrar a los alumnos a interrelacionar conceptos de temas distintos.
- Los temas se eligen de forma que sean próximos a los alumnos (cine, TV, fútbol, noticias, bares u otros lugares que les son familiares, excursiones o actividades que han realizado, etc.). Otras veces se eligen temas que contribuyan a su formación integral (droga, botellón, tabaco, dopaje, etc.) y, en general, siempre que el tema lo permite, el problema finaliza con una lección moralizante sobre el uso de la Química en beneficio de la humanidad y la difusión del mensaje de que "La Química es vida y progreso".

ALGUNOS EJEMPLOS:

C.S.I.

El 20th International Congress of C.S.I. celebrado en Alicante ha reunido a dos personajes emblemáticos dentro del campo de la investigación criminalística, el duro pero sensible teniente Horatio Caine y Aigor, el fiel e inepto ayudante del profesor Sergei Deveraux. Ambos tienen en común la Química, Horatio es licenciado en Química por la Universidad de Miami (FL) y Aigor todavía está en ella en la Universidad de Alicante (ES), ya que es uno de los históricos perteneciente al plan 82. Durante las sesiones de comunicaciones orales, han relatado un caso que resolvieron juntos hace un tiempo. La solución del asesinato del famoso científico nuclear del BushTa Rade Center, Med Asasco. En esta investigación, contaron con la ayuda de Pepita Borderline, la inefable becaria, que gracias a un rastreador construido por Manolo Von Vortex, encontró restos radiactivos de la desintegración de aigorio-272, el nuevo elemento 114, en un "kleenex" con mocos perteneciente a un colega de Med.

Sabiendo que el isótopo aigorio-272 se desintegra de forma espontánea emitiendo sucesivamente dieciséis partículas alfa, Horatio y Aigor respondieron a las siguientes preguntas del público presente en la convención:

- ¿Qué isótopo de un elemento muy estable encontraron a partir de esa desintegración? Justifica la respuesta.
- Si la cantidad de ese isótopo estable encontrado en el "kleenex" fue 5,2 µg, ¿qué masa de aigorio-272 se desintegró?
- Si se disponía de un contador de partículas Von Vortex, ¿cuántas partículas alfa se pudieron contabilizar en la desintegración de esa cantidad de aigorio-272?
- Sabiendo que las partículas alfa son núcleos de helio, si a éstas se les añade los electrones que les faltan se transforman en helio gaseoso. Si este helio se hubiera recogido sobre agua a 20°C, ¿qué volumen habría ocupado medido a esa temperatura y una presión de 10⁵ Pa?
- ¿Qué cantidad de electrones se hubieran necesitado para neutralizar la carga positiva de las partículas alfa emitidas? ¿A qué cantidad de carga eléctrica corresponden?

Datos: 1 atm = 1,013 · 10⁵ Pa; presión de vapor del agua a 20°C = 17,5 mm Hg; constante R = 0,082 atm · L/mol · K

Número de Avogadro = 6,022 · 10²³ mol⁻¹; carga del electrón = 1,602 · 10⁻¹⁹ C.

Los números mágicos pueden considerarse masas molares.

EL BOTELLÓN

Aigor, el fiel e inepto ayudante del profesor Sergei Deveraux, ha estado este fin de semana haciendo botellón junto con sus colegas Pepita Borderline y Manolo Von Vortex (en realidad Manolo no bebe y sale para devolverlos al laboratorio). Han visitado una de esas tiendas en la que se pueden adquirir bebidas alcohólicas sin ningún problema por unos pocos euros. Aigor, que dice que entiende de Química, se ha ofrecido a ser el encargado de preparar la "DISOLUCIÓN" para todos mezclando una botella de las conocidas marcas vodka "Garrafosky", ginebra "Labufa", ron "Fidelín" y tres botellas del famoso refresco Moco-cola.

Después de hacer acopio de una buena dosis, (hay que beberse lo que uno ha pagado), Aigor ha regresado al laboratorio en tal estado, que al echar el aliento Aigor sobre la llama de un mechero Bunsen parecía un balrog de los que salen en El Señor de los Anillos. El profesor ha tomado una muestra de la sangre de Aigor y la ha analizado con su ultracromatógrafo PIS-2007 obteniendo que los componentes de las bebidas alcohólicas del "botellón" expresados en % en volumen son:

- * Ginebra "Labufa": 25% de metanol, 20% de etanol y 55% de agua
- * Vodka "Garrafosky": 25% de metanol, 25% de etanol y 50% de agua
- * Ron "Fidelín": 25% de metanol, 15% de etanol y 60% de agua.

Como se puede notar, todas las bebidas presentan una alta concentración de metanol, sustancia tóxica que puede producir ceguera e incluso la muerte en caso de ingerir una dosis elevada.

Calcula para esta "DISOLUCIÓN":

- La fracción molar de metanol.
- La concentración molar de etanol.

Consideraciones previas:

- * La "DISOLUCIÓN" es una mezcla que sólo contiene etanol y metanol (solutos) y agua.
- * Las bebidas no alcohólicas (cola, naranja, lima-limón, etc) se consideran como agua.
- * Las botellas de bebidas alcohólicas (ginebra, vodka, ron) son de 700 mL.
- * Las botellas de bebidas no alcohólicas (Moco-cola) son de 2 L.

Datos: densidades de

LOS CHUMINITOS

Aigor, el fiel e inepto ayudante del profesor Sergei Deveraux, ha sido encargado por el profesor para mostrar las instalaciones a la nueva adquisición del profesor, la inefable becaria Pepita Borderline. Orgulloso de ser la mano izquierda del profesor en el laboratorio, ha paseado a Pepita por "sus dominios" que cuida con tanto esmero, pero le ha advertido que lleve mucho cuidado y se abstenga de tocar nada. Durante la visita, Aigor le ha mostrado, entre otras cosas, el experimento estrella del profesor, un tanque cilíndrico de kevlar de 20 m de diámetro y 4,245 m de altura lleno de H₂O hasta sus $\frac{3}{4}$ partes, construido por el técnico de laboratorio Manolo Von Vortex, en el que conserva una especie descubierta por el profesor: los "chuminitos", mejillones anoréxicos procedentes del Amazonas que se caracterizan porque sólo pueden vivir en medios casi neutros. Pepita Borderline ha sentido pena por los chuminitos y les ha echado 1 mL (según ella unas gotitas) de un frasco en cuya etiqueta ponía HCl 5 M (la pobre no aprendió a formular muy bien en el colegio) pensando que eran vitaminas. Como resultado de la buena acción todos los chuminitos han pasado a mejor vida.

Como castigo a la imprudencia, el profesor ha ordenado a Aigor y Pepita que pasen el fin de semana calculando el nuevo pH del agua del acuario para lo que les ha proporcionado los siguientes datos:

- temperatura del agua = 25°C

- K_w a 25°C = 10⁻¹⁴

- K_a (HCl) a 25°C = ∞.

Este problema ha sido el seleccionado por los alumnos para aparecer en el poster



Una forma alternativa de plantear un problema clásico: cálculo del pH de una disolución 10⁻⁸ M de HCl

Peligro que representa la bebida en jóvenes

Hecho sociológico actual

Preguntas correspondientes a temas diferentes

Enunciado extenso con datos mezclados con texto

Personaje y serie de TV de actualidad